

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-289116

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/29

(21)Application number : 04-116936

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 09.04.1992

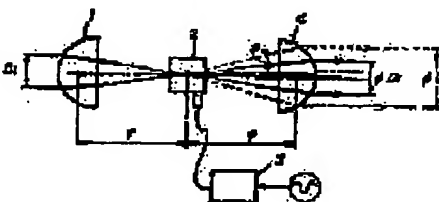
(72)Inventor : MIZUTA OSAMU

(54) VARIABLE BEAM EXPANDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To change the expansion ratio of a beam without exchanging a lens.

CONSTITUTION: Parallel laser light is made incident on an incident lens 1. A deflection element 2 is provided at the converging position of the incident lens 1 with a focal length (f) and an emerging lens 4 is provided at the position apart from the converging position by the focal length (f) of the incident lens 1. The deflection element 2 is driven by a driving circuit 3 and deflects the laser light. In such a constitution, the expansion ratio is changed without exchanging the lens.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-289116

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.³

G 0 2 F 1/29

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

7246-2K

審査請求 未請求 請求項の数4(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-116938

(22)出願日 平成4年(1992)4月9日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 水田 治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

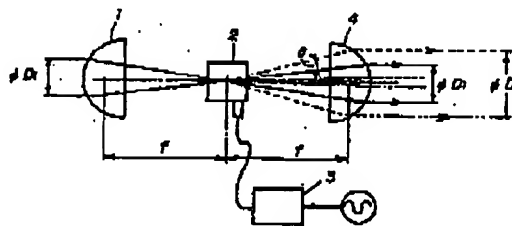
(74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54)【発明の名称】 可変ビームエクスパンダー

(57)【要約】

【目的】 レンズを交換することなく容易にビームエクスパンダー比を変えること。

【構成】 入射レンズ1には、平行光のレーザー光が入射される。該入射レンズ1の焦点距離 f の集光位置に偏向素子2を設け、該集光位置から入射レンズ1の焦点距離 f だけ離れた位置に出射レンズ4を設ける。偏向素子2は駆動回路3により駆動されてレーザー光を偏向する。このような構成により、レンズ交換をしないでビームエクスパンダー比を変えることができる。



(2)

特開平5-289116

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を入射する入射レンズと、該入射レンズと所定距離だけ離れた位置に設けられた出射レンズと、前記入射レンズと前記出射レンズとの間に設けられた偏向素子とから成ることを特徴とする可変ビームエキスパンダー。

【請求項2】 前記偏向素子が、前記入射レンズの焦点位置に設けられていることを特徴とする請求項1記載の可変ビームエキスパンダー。

【請求項3】 前記出射レンズが、前記入射レンズの焦点距離から該出射レンズの焦点距離だけ離れた位置に設けられていることを特徴とする請求項1記載の可変ビームエキスパンダー。

【請求項4】 前記偏向素子が、高速掃引あるいは一定角の偏向が行なえる駆動回路によって駆動されることを特徴とする請求項1記載の可変ビームエキスパンダー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、可変ビームエキスパンダーに関し、より詳細には、光ディスク原盤露光機の露光光学系における可変ビームエキスパンダーに関する。

【0002】

【従来技術】従来、焦点距離の異なる2枚のレンズを組み合わせてビームエキスパンダーを形成することは知られている。図4は、従来のビームエキスパンダーを示す図である。焦点距離 f の入射レンズを設け、該入射レンズの焦点位置から出射レンズの焦点距離 $2f$ だけ離れた位置に出射レンズを設ける。この構成により、前記入射レンズに径 D_1 のレーザ光を入射すると、径 $2D_1$ のレーザ光が得られる。

【0003】このような構成のビームエキスパンダーでは、ビームエキスパンダー比を変える場合、後側レンズを焦点距離の違うレンズに変えることで行なう。ところが、この方式の場合、ビームエキスパンダー比を変える毎に光軸位置の調整、出射光を平行光にするため焦点位置の調整が必要であり、再現性が悪いという欠点がある。また、ビームエキスパンダー比によって光路長が変わるため、ビームエキスパンダー比を種々変えて実験を行なう場合、ある程度余裕を持った光学系を組む必要がある。そのため、光軸変動の多いレーザ、例えば、水冷の大型Ar⁺(アルゴンイオン)レーザ等を光源とした場合に、光路長を長くすると光軸変動の影響が多くなり、安定したレーザ光を得ることは難しいという問題点がある。

【0004】

【目的】本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、レンズを交換することなく、容易にビームエキスパンダー比を変えることのできる可変ビームエキスパンダーを提供することを目的としてなされたものである。

【0005】

【構成】本発明は、上記目的を達成するために、(1)レーザ光を入射する入射レンズと、該入射レンズと所定距離だけ離れた位置に設けられた出射レンズと、前記入射レンズと前記出射レンズとの間に設けられた偏向素子とから成ること、更には、(2)前記偏向素子が、前記入射レンズの焦点位置に設けられていること、更には、(3)前記出射レンズが、前記入射レンズの焦点距離から該出射レンズの焦点距離だけ離れた位置に設けられていること、更には、(4)前記偏向素子が、高速掃引あるいは一定角の偏向が行なえる駆動回路によって駆動されることを特徴としたものである。以下、本発明の実施例に基づいて説明する。

【0006】図1は、本発明による可変ビームエキスパンダーの一実施例を説明するための構成図で、図中、1は入射レンズ、2は偏向素子、3は駆動回路、4は出射レンズである。同じ焦点距離の入射レンズ1と出射レンズ4の2枚と偏向素子2と駆動回路3から構成される。平行光となっているレーザ光が入射レンズ1によって焦点距離 f の位置で集光し、その集光位置から入射レンズ1の焦点距離 f だけ離れた位置に出射レンズ4を配置することで出射光は再び平行光となる。偏向素子2は前記入射レンズ1の集光位置に配置され、該集光位置から拡散するレーザ光は駆動回路3の信号により偏向される。偏向素子の立ち上がり時間 t_r は、図2に示すように、偏向素子に入射するレーザ光径 d によって決まり、図3に示すように、

$$t_r = 0.65d / 4.26 \times 10^8$$

で表わされる。

【0007】そのため、高速で偏向させるためにはレーザ光を細くする必要があり、入射レンズ1によってレーザ光を細くしている。また、偏向素子2によってレーザ光は所望の角度 θ を偏向することができる。偏向角 θ は $\theta = \lambda \cdot F / 4.26 \times 10^8$

 λ : 波長 F : 駆動周波数

で与えられ、駆動周波数 F を高周波((1/4)T以上の高周波、約5MHz以上)で行なうことで、レーザ光は高速掃引される。高速掃引された光は入射レンズ1で絞った角度を維持して偏向されるため、出射レンズ4は焦点距離を変えることもなく平行光を出射する。

【0008】この高速掃引の振幅を変えることで任意にビーム径を変えることが可能となり、同じ光学系でビームエキスパンダー比を変えたことになる。又、偏向素子に一定の偏向角を与えるように入力すれば、出射レンズ4から出射したレーザ光は基準光軸に対して $f \tan \theta$ だけ位置をずらすことができ、微調整も可能である。

【0009】

【効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

50

(3)

特開平5-289116

3

4

(1) 請求項1のビームエキスパンダーにおいて、このユニットを1度調整してしまえばレンズを交換しないでビームエキスパンダー比を変えることが可能となり、安定して再現性のある可変ビームエキスパンダーができる。又、ビームエキスパンダー比によって光路長が変わることもないため、光学系のスペースに余裕を持たす必要がなくなる。

(2) 請求項2のように、入射レンズの焦点位置に偏向素子を設置することで、偏向素子の立ち上がり時間を高速にすることができる。

(3) 請求項3のように、出射レンズを、入射レンズの焦点位置から光射レンズの焦点距離だけ離れた位置に設置することで、出射レンズから出射するレーザー光は、偏向素子によって偏向しても平行光を維持することができる。

* (4) 請求項4のように、偏向素子に高速掃引の信号を入力することで、ビーム径を任意に変えることができる。又、一定偏向角の信号を入力することで、ビーム径は変えずに光軸を平行移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による可変ビームエキスパンダーの一実施例を説明するための構成図である。

【図2】 偏向素子におけるレーザー光径を示す図である。

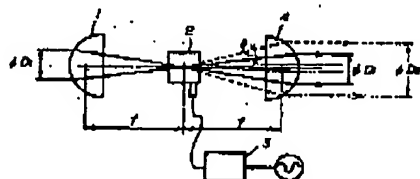
10 【図3】 偏向素子の立ち上がり時間を示す図である。

【図4】 従来のビームエキスパンダーを示す図である。

【符号の説明】

1…入射レンズ、2…偏向素子、3…駆動回路、4…出射レンズ。

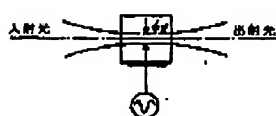
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

